

مجلة جامعة أم القرى
للعلوم التربوية والاجتماعية والإنسانية

تدهور بيئة الغابات على منحدرات جبال السروات

د. أحمد سعيد سعده

د. أحمد سعيد سعده
– أستاذ مساعد ــ قسم الجغرافيا
– كلية الآداب والعلوم الإنسانية
جامعة الملك عبد العزيز – جدة.
– له بحوث في مجال الاختصاص.

تدهور بيئة الغابات على منحدرات جبال السروات

الملخص

تدهور البيئة النباتية على منحدرات جبال السراوت بتأثير الإنسان وانجراف التربة مشكلتان معروفتان ومنتشرتان في المملكة العربية السعودية وخاصة في جنوب غرب المملكة. فاستخدام الإنسان غير الراشد لموارد البيئة من قطع الأشجار كوقود أو بناء البيوت أو الرعي الجائر أدى إلي تدهور البيئة وانجراف التربة. وقد لوحظت هذه التأثيرات منذ مدة طويلة وخاصة على المناطق المكشوفة من الغطاء النباتي، بينما حافظت المناطق المحمية على طبيعتها السابقة. كثافة النباتات تؤدي إلى حفظ التربة من الانجراف وذلك لحمايتها من التدفق الصفائحي ومن تأثير اصطدام قطرات الأمطار التي تودي إلى تفكيك التربة ومن ثم انجرافها.

وقد هدفت هذه الدراسة إلى فهم تدهور البيئة على سفوح غرب جبال السروات. حيث تم اختيار غابة الزرائب بمنطقة الباحة لمعرفة دور النبات في حماية التربة من العواصف المطرية، والتي كثير ما تجرف التربة مما يودي إلى تدهور النواتج الكلية للبيئة الطبيعية.

ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها أن متوسط حجم حبيبات التربة في المنطقة المحمية أقل من متوسط حجم الحبيبات في المنطقة المكشوفة، ونسيج الحجارة في المنطقة المكشوفة موازياً لانحدار سفح الجبل بينما في السفح المحمي عشوائي، كذلك طبوغرافية السفح المحمي أنعم من طبوغرافية السفح المكشوف، ويتميز السفح المحمي عن السفح المكشوف بكثافة وتنوع النباتات.

Deterioration of Forest Environment on As-Sarawat Mountain Slopes

Dr. Ahmed Said Sadah

Abstract

Human impacts on the environment, such as soil degradation and desertification, are widespread in Saudi Arabia particularly in As-Srawat mountains slopes of the south-west of the Kingdom of Saudi Arabia. These impacts caused by humans have long been recognized and can clearly be seen on land not protected by the hima preservation system. In unprotected areas the loss of a protective plant cover of trees is a primary causal factor leading to soil erosion. Formerly, the hima system of land management provided some protection from these hazards by controlling the removal of vegetation by human.

The purpose of the paper is to understand the environmental degradation of an area on the As-Sarwat mountain slopes where both hima and non-hima protection exists.

The present study examines the soil erosion at two contrasting sites chosen to examine the role of vegetation in providing some protection to the soil from the occasional intense rain storms which affect the area. One site was located on the edge of the forest where most of the trees and shrubs have been removed for fuel and building material. A second site was chosen inside the protected forest where there has so far been relatively little disturbance and the vegetation canopy provided quite conservation of soil cover. It was found that the soil particle size was finer in the protected area as compared to open sites where raindrop impact and overland flow had removed the fines and also reoriented the surface clasts such that their long axes were parallel or sub-parallel to the slope while in protected area the surface clasts were random. In the protected area the vegetation was denser and greenish than open area, and the slopes smoother as compared to the slope of the unprotected area.

المُقَدِّمَة

كانت معظم المنحدرات الواقعة غرب جبال السروات، والتي يصيبها قدر من الأمطار يسمح بنمو الأشجار، مغطاة بالغابات و ذلك ليس بعيداً بل في الماضي القريب. فكبار السن من أهل المنطقة لازالوا يتذكرون و يصفون ما كانت عليه الطبيعة سابقاً عندما كانوا صغاراً و ما حل بها حديثاً. إن هناك العديد من الشواهد على ما تناقله الأجداد و الآباء و التي تدعم ما ذكروه. فتدخل الإنسان في البيئة والإضرار بها أدى إلى اختفاء معظم هذه الغابات. وجذور الأشجار لازالت تشهد على ذلك والتي تنتشر في أراضي و سفوح جرداء كانت يوماً مكسوة بالغابات. لقد فهم سكان جبال السروات بيئتهم جيداً و حاولوا وضع ضوابط عرفية لاستخدام الغابات و قطع الأشجار الخضراء و استخدامها للمنفعة العامة كبناء المساجد أو البيوت المهدمة. وينمو بالمنطقة العديد من الأشجار أكثرها انتشاراً العرعر *Juniprerus procera* .Hochst. Ex Endl. (j. excelsa) وهذه الشجرة تنمو ببطء وتتحمل العطش ودائمة الخضرة، وإعادة زراعتها في الوقت الحاضر صعبة ومكلفة وذلك لتدهور التربة وطول المدة التي تحتاجها للنمو (شكل ١).

وتعتبر بيئة السفوح الجبلية من أهم الموضوعات التي تشغل الباحثين وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة و التي تتميز بفجائية المطر وغزارته إضافة إلى قلة الغطاء النباتي. و الإخلال بمثل هذه البيئة الهشة يزيد من انجراف التربة التي تعد العامل الرئيسي لنمو النبات.

إن قضية البيئة وما تعانيه من تدهور واستنزاف وسوء استخدام أصبحت من القضايا الملحة في عالمنا المعاصر بعد أن وصلت الأمور إلى وضع حرج أصبح يخشى مع استمراره إلى حدوث مشكلات بيئية لا طاقة للبشرية بها. إذ أن الكثير من السلوكيات غير البيئية ألحقت أضراراً ببيئة جبال السروات يجعل من الصعب إصلاحها أو تفاديها. بينما أدرك العالم الغربي منذ السبعينات من هذا القرن أن حماية البيئة وصيانتها مهمة جداً عندما طرحت فكرة " تقويم المردود البيئي" Environmental Impact Assessment (EIP) عند استغلال موارد البيئة. ويعني هذا المفهوم ضرورة تقويم تأثير أي مشروع على البيئة. فإذا تبين أن له تأثير ضار بعناصر البيئة يتم تعديله لتفادي هذا الضرر، وإذا لم يتحقق ذلك يلغي المشروع من منطلق أن المحافظة على موارد البيئة مقدمةً ومفضلة على المنفعة الاقتصادية التي كثيرا ما تكون مؤقتة. فالمحافظة على البيئة من المقومات الأساسية والضرورية لإنجاح مشروعات التنمية واستمرارها. ويلعب الغطاء النباتي دوراً مهماً في اصطياد الرطوبة من الغلاف الجوي وخاصة من السحب التي تصطدم

بجبال السروات، حيث تتكاثف على أوراق الشجر مما يؤدي إلى زيادة كمية الرطوبة في التربة وخاصة في الترب الواقعة في ظل الشجر. فرطوبة التربة مهمة جداً في الحفاظ على التربة من الانجراف عند حدوث الفيضانات؛ لأنها تؤدي إلى تماسك التربة. و ظل و كثافة الغطاء النباتي يلبس الأرض لحافاً يقلل من كمية تبخر الرطوبة من التربة (owe, et. al., 1982; Grayson, et. al., 1997) . و تحد رطوبة التربة العليا و السفلى من عملية انجراف التربة السطحية (Western, et. al, 1998). والأشجار لها دور كبير في الحفاظ على التربة من الانجراف نتيجة اصطدام قطرات الماء بالتربة. وقد درس هذا من قبل عدد من الباحثين (Moeyerson and pooly, 1979; Person and Savat, 1981; Moss and Green, 1983). حيث وجد أن هناك علاقة بين قطرات المطر وانجراف التربة، ولا يوجد هناك دراسات حقلية تطبيقية تبين الوضع الراهن على سفوح جبال السروات فيما عدا (Sadah and Hajer, 1996) وهناك بعض الأبحاث التي أشارت إلى العلاقة بين النبات والتربة في المملكة العربية السعودية مثل: (Abulfatih 1984 ; Draz, 1965 ;El-gohary et. al., Hajer, 1987; Mirrah, 1990) . 1993;

لقد وصل انجراف التربة على السفوح المكشوفة إلى مرحلة خطيرة، و هذا يعود إلى السلوك الخاطئ و قطع الأشجار غير المنظم لاستخدامها في بناء البيوت واستخدامها كوقود وخاصة في السابق ، مما جعل التربة معرضة للانجراف بواسطة الأمطار والهواء إضافةً إلى طبيعة السفوح الشديدة الانحدار مما يساعد على انجراف التربة الناعمة بواسطة العمليات الهوائية والمائية (Meyer, *et. al.,* 1975 ; Alberts *et. al.,* 1980 ; 1983)

ومن أهم لعوامل التي تؤدي إلى تدهور البيئة الطبيعية :

١ – العوامل المناخية

تلعب الظروف المناخية دوراً أساسيا في تحديد كثافة ونوعية النباتات التي تنمو بصورة طبيعية في جميع مناطق المملكة. ففي منطقة الدراسة حيث معدل الأمطار السنوي يصل إلى ٤٧٧ ملم يسمح بنمو الأشجار. فسرعة سقوط المطر وزاوية سقوطه وحجم القطرة وشكلها عوامل مهمة في انجراف التربة (Nearing and Bradford, 1986; 987; Barry et al., 1991)هيرسين وروز وصفوا انجراف التربة نتيجة تأثير اصطدام قطرات المطر بالتربة وتوصلا إلى معادلة تشرح تصنيف التربة على السفوح نتيجة تأثير قطرات المطر (Hairsine and Rose, 1991). وتكمن أهمية النباتات وجذورها في الحد كثيراً من انجراف التربة وخاصة في العواصف المطرية (Dunne and Black, 1970; Anderson and Burr, 1978)

كما أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية النباتات في تثبيت التربة، فالنبات له تأثير مباشر في الحد من انجراف التربة، حيث

يشكل مصايد للتربة والمعادن وتثبيتها بشبكة جذوره أو بنفسه على سطح التربة، وكذلك يحافظ على رطوبة التربة مما يجعلها متماسكة (Abulfatih, 1984; abulfatih, 1989; Draz, 1965; Sadah ad Hajer, 1996).

٢- الإنسان

هذا عامل هام ومؤثر جداً على النباتات فقطع الأشجار واستخدامها كوقود أو في بناء البيوت أدى إلى اختفاء معظم الأشجار في معظم المناطق، وبما أن المنطقة تشتهر بزراعة العنب و مردوده الاقتصادي جيد ويحتاج إلى أغصان الأشجار لرفعه عن الأرض فقد قطع كثير من أشجار العرر لهذا الغرض وذلك لمقاومتها للتآكل من التربة حيث يثبت في الأرض ويسقف بعوارض خشبية وتنشر عليه أغصان العنب. ووجود المواصلات وشق الطرق ووصولها إلى أماكن بعيدة سهلت قطع الأشجار وبيعها في السوق كحطب أو فحم، وبعض من يمارس هذه الأعمال يقومون بقطع الأشجار الخضراء وبعد جفافها يصنع منها الفحم ليباع في السوق.

واختفاء النباتات تؤدي إلى نتائج سلبية منها:

١ – انجراف التربة وتعرية سفوح جبال السروات من هذا الغطاء الرقيق ستصبح في النهاية صخور جرداء من النباتات والتربة حيث إن انجراف التربة من الأراضي المكشوفة يعادل ٢٥ مرة انجراف التربة المغطاة بالنباتات (Presbitero *et al.*, 1995). ويؤكد دور النبات لحفظها من الانجراف ما يحدث في الفلبين، حيث التربة تنجرف بعد الحصد لفترة محدودة حتى يعود النبات مرة أخرى (NCR, 1991).

٢ – عدم وجود النباتات يودي إلى انجراف التربة من سفوح الجبال إلى المدرجات الزراعية مما يؤدي إلى ترسب التربة الخشنة في هذه المزارع، بينما التربة الصالحة للزراعة تنجرف بعيداً عن هذه المزارع مما أدى كذلك إلى تدهور المدرجات الزراعية وعدم صلاحيتها للزراعة أو تدني مستوى إنتاجيتها.

بينما وجود النباتات يؤدي إلى إيجابيات كثيرة منها:

١- النباتات تحد من التدفق الصفائحي للأمطار عندما تهطل الأمطار بل وتحد من ارتطام قطرات المطر على التربة، وعدم وجوده يودي إلى انجراف التربة مما يؤدي الى سرعة التدفق مما يشكل سيول جارفة قد تودي إلى كوارث مثل تدمير المزارع في الأودية والمدرجات الزراعية، فسرعة سقوط المطر وزاوية سقوطه وحجم القطرة وشكلها عوامل مهمة في انجراف التربة خاصة التربة غير المغطاة بالنباتات (Nearing and Bradford, 1986; 987; Barry *et al.*, 1991). هيرسين وروز وصفوا انجراف التربة نتيجة تأثير اصطدام قطرات المطر بالتربة وتوصلا إلى معادلة تشرح تصنيف التربة على السفوح نتيجة تأثير قطرات المطر (Hairsine and Rose, 1991). وحتى لو كان هناك عاصفة

مطـرية فالنـباتات وجذورهـا تحـد كـثيراً مـن انجـراف التربـة (Dunne and Black, 1970; Anderson and Burr, 1978)

٢- عــندما تصــطدم الســحب بجــبال الســروات حــتى ولــو لم تسـقط أمطـارا فإنهـا تــتكاثف علــى أوراق النــباتات وخاصــة شـجر العـرر وتـنزل علـى شـكل قطـرات مـن المـاء تزيد مـن رطوبـة التربـة ممـا يشـكل بيـئة مـثلى لـتوفير الرطوبة لنمو النباتات.

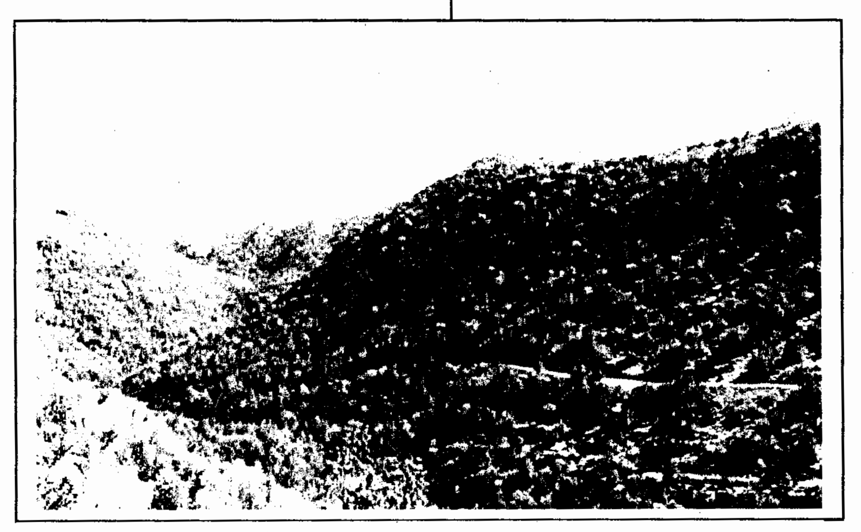
٣- وجــود النــبات يــودي إلــى زيــادة المخـزون المـائي الجـوفي ممـا يـودي إلـى تدفـق اليـنابيع مـدة أطــول، وكـذلـك مـد الآبار بالمياه لمـدة أطـول، بيـنما عــــدم وجـود النـباتات والأشـجار يـودي إلـى تدفـق ســريع للمـياه ولا يسـتفيد المخـزون الجـوفي مـن هـذه المـياه (Troeh *et al.*, 1991 ; Amir, 1996).

٤ – أهمـية جـذور النـباتات لـلحفاظ علـى التربـة مـن الانجـراف حيـث تشـكل شـبكة لتمســـك بالتربـــة وتحمــيها مـــن الـــتدفق الصفائحي.

٥ – ظــل الشــجرة يحــد مــن أشــعة الشــمس الــتي تـؤدي إلـى تـبخر الـرطوبة مـن التربة وخاصة في فصل الصيف.

٦ – وجــود الغابــات يســهم في خفـض الغازات الدفيئة وزيادة التنوع البيولوجي.

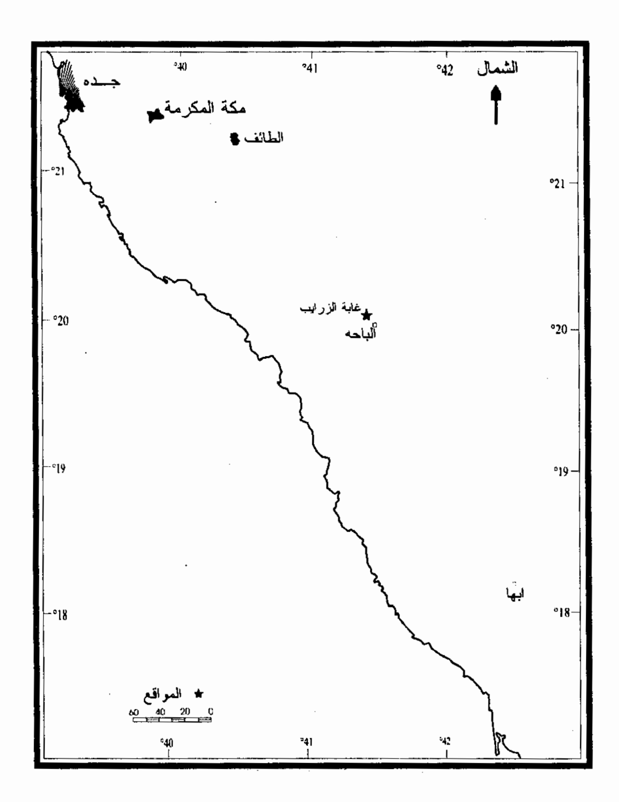
ويهـدف هـذا البحـث إلـى فهـم الـتدهور البيـئي الـذي حصـل في المـناطق الـتي تعرضـت للاسـتخدام غـير الراشـد مـن قـبل الإنسان وذلك مــن خـلا ل النـتائج الـتي تـم الوصـول إلـيها لتحلـيل العيـنات الـتي جمعـت مـن مـنطقة الدراسـة، وهـناك علاقـة قويـة ومتـبادلة بـين تدهـور النـباتات والتربـة، حيـث إن كـل مـنهما يؤثـر في الآخـر. وبمقارنـة النـتائج الـتي يـتم التوصـــل إلـــيها في كـــلا الســـفحين (المغطـــى بالأشـجار والمكشـوف) نصـل إلـى فهـم افضـل عـن الواقـع الموجـود حالـياً علـى هـذه السفوح، ومــن ثــم اقــتراح الحلــول والتوصـيات الــتي تساعد في الحفاظ على مقومات البيئة.



شكل (١) منظر من غابة الزرائب شمال غرب مدينة الباحه.

منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة على خط طول ٢٠ ٤١ شرقاً وخط عرض ١٨ ٢٠ شمالاً غرب جبال السروات ٦ كم شمال غرب مدينة الباحة شكل (٢)، ومرتفعات جبال السروات تقع في النطاق المداري شبه الجاف غرب شبه الجزيرة العربية وتمتد من خليج العقبة شمالاً حتى مضيق باب المندب جنوباً وهي جبال انكسارية تكونت نتيجة لتكوين منخفض البحر الأحمر وتتميز سفوحها الغربية بالانحدار الشديد وخاصة كلما اتجهنا جنوباً وتختلف النباتات من حيث النوعية والكثافة من الشمال إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب. كمية الأمطار حوالي ٤٧٧ ملم سنوياً وتبخر ٩١٠,٣ ملم ورطوبة نسبية حوالي ٤٧,٢% ودرجة حرارة تتراوح بين ٢٤,٣٦ – ١٢,١٢ درجة مئوية (Al-Jerash, 1989). مما سمح بنمو الغابات وهي أشجار متنوعة مثل العرعر والزيتون البري و الضرو والطلح *(Juniprerus procera, Anagyris foetida, Olia. Europaea, Acacia asak)*. ويتميز مناخ المنطقة بالدورات المناخية الصغرى حيث تتوفر بها كميات جيدة من الأمطار في عدد من السنوات وقد يشح المطر في سنوات أخرى مما يلحق الضرر بالنباتات والأشجار ولكن الأشجار والنباتات على جبال السروات تأقلمت مع هذه التغيرات المناخية. وتتميز سفوح منطقة الدراسة بل كل سفوح جبال السروات بغطاء رقيق من التربة مما يجعلها عرضة للانجراف خاصة إذا كان الغطاء النباتي غير كاف لحماية التربة من الانجراف. وقد اختار الباحث غابة الزرائب، والسفوح المجاورة لغابة الزرائب والتي قطعت أشجارها وتدهورت مقومات البيئة بها.



شكل (٢) خريطة تبين موقع الدراسة شمال غرب مدينة الباحة.

منهج الدراسة

بما أن النبات عاملاً هاماً في حماية التربة من الانجراف والنبات لا ينموا من دون وجود التربة ومن خلال هذه العلاقة القوية قام الباحث بتجميع عينات من التربة وحصر أنواع النباتات وقياس طبوغرافية ونسيج الحجارة في السفح المفتوح والسفح المكشوف وتحليلها، ومن ثم التوصل إلى النتائج التي

تـودي إلـى معـرفة الأضـرار الـتي لحقـت بالبيئة وذلـك مـن خـلا ل الاخـتلافات بـين نـتائج السفح المغطى بالغابات والسفح المكشوف.

أساليب جمع البيانات وتحليلها

أولاً – التربـــة:

تحليل حجـم حبيـبات التربـة موضـوع كبير أشار إلـيه عـدد كـبير مـن الأبحـاث لخصـت في بحـث مقـدم مـن (Folk, 1965)، ولكـي نصـل إلـى فهـم أفضـل عـن التربـة علـى كـلا السـفحين، وكـيف تخـتلف أو تتشـابه هـذه التربـة علـى السـفحين الـتي جمعـت مـنهما العيـنات، فقـد جمـع ٨٣ عيـنة مـن أربعـة مقـاطع، مقطعـين مـن السـفح المغطـى بالغابـات ومقطعـين مـن السـفح المكشـوف. حجــم كـل عيـنة كـان موافقـاً للمعـيار الـذي وضـع مـن قـبل British Institute [BS 812,1975; BS3681 (1975)] ، يفصـل بـين كـل عيـنة وأخـرى عشـرون مـتراً. هـذه العيـنات المـنتظمة هامـة جداً لتطبـيق نمـاذج الانحـدارات علـى البـيانات. وقـد حللت العينات في المعمل كالتالي:

١- نخلت عينات التربة من – ٢ إلى ٤ فاي (Phi)بمقدار نصف ٠,٥ فاي لمدة ثلاثون دقيقة حسب الطريقة الموصوفة في (Folk, 1965).

٢- الأحجام التي تقل عن ٤ فاي صنفت باستخدام الهايدرومتر حتى ٩ فاي بمقدار نصف فاي أيضاً وفقاً لطريقـــة (Wadel, 1936).

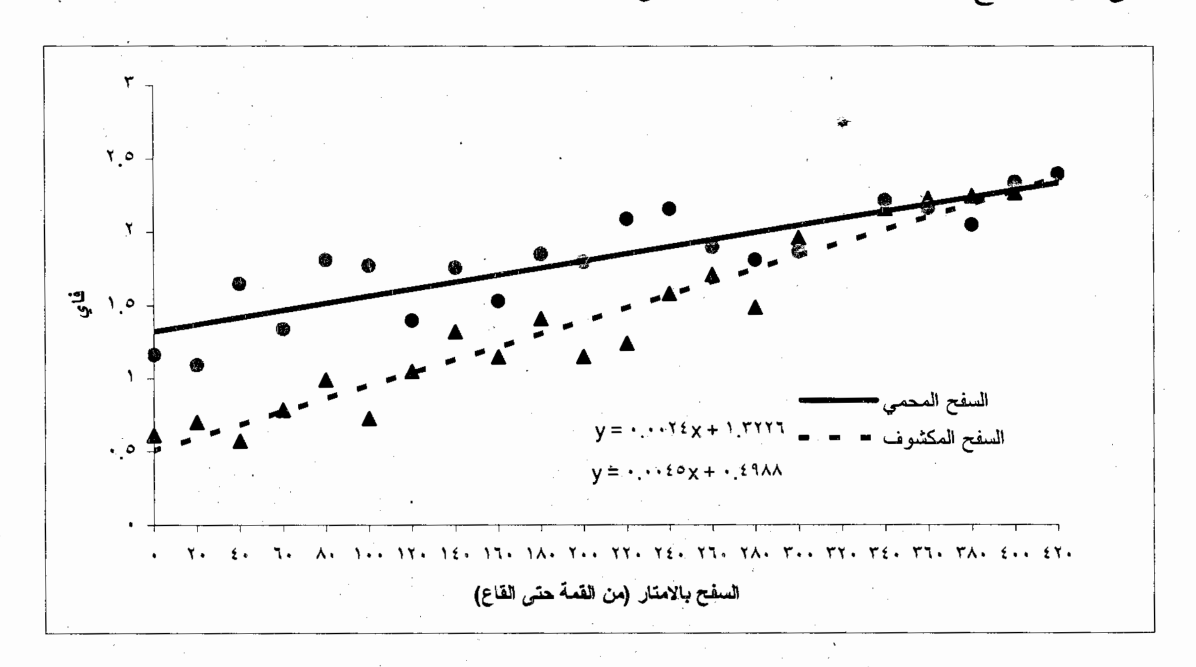
٣- من الصعب تصنيف الأحجام التي تقل عن ٩ فاي حتى ١٤ فاي عن طريق الهايدرومتر لأن كل عينه ستستغرق أكثر من أسبوع. ولذلك رسم انحدار خطي وفقاً للطريقة المعياريـــة التي أوصى بها (Folk, 1965) ولو تركـــت من دون تصنيف ستكون نتائج التحليل الإحصائي غير صحيحة.

٤ – طبقـت طـريقـــة (Inman, 1952) في التحلـيل الإحصـائي لأحجـام الحبيـبات، هـذه الطـريقة كـان مـن الصـعب اسـتخدامها سـابقاً حـتى شـاع اسـتخدام الكمبيوتر وهي طـريقة أفضـل مـن الطـرق الأخـرى حيـث إنهـا تـأخذ في حسـابها كـل العيـنة بيـنما الطـرق الأخـرى تـتجاهل ٥% مـن النسـبة المئوية لكل عينه جدول (١).

	السفح المحمي		السفح المكشوف	
	أ	ب	أ	ب
المتوسط	2.04	2.06	1.55	1.60
الخطاء المعياري	0.08	0.07	0.11	0.12
الوسيط	2.03	2.12	1.65	1.75
الانحراف المعياري (التصنيف)	3.2	3.32	1.5	1.62
التباين	0.12	0.11	0.24	0.28
الالتواء	0.02	1.02	-1.17	-1.19
التفرطح	-0.58	-0.96	0.02	-0.18
المدى	1.31	1.31	1.62	1.74
اصغر قيمه	1.25	1.25	0.78	0.72
اكبر قيمه	2.55	2.55	2.40	2.46
عدد العينات	21	21	20	21

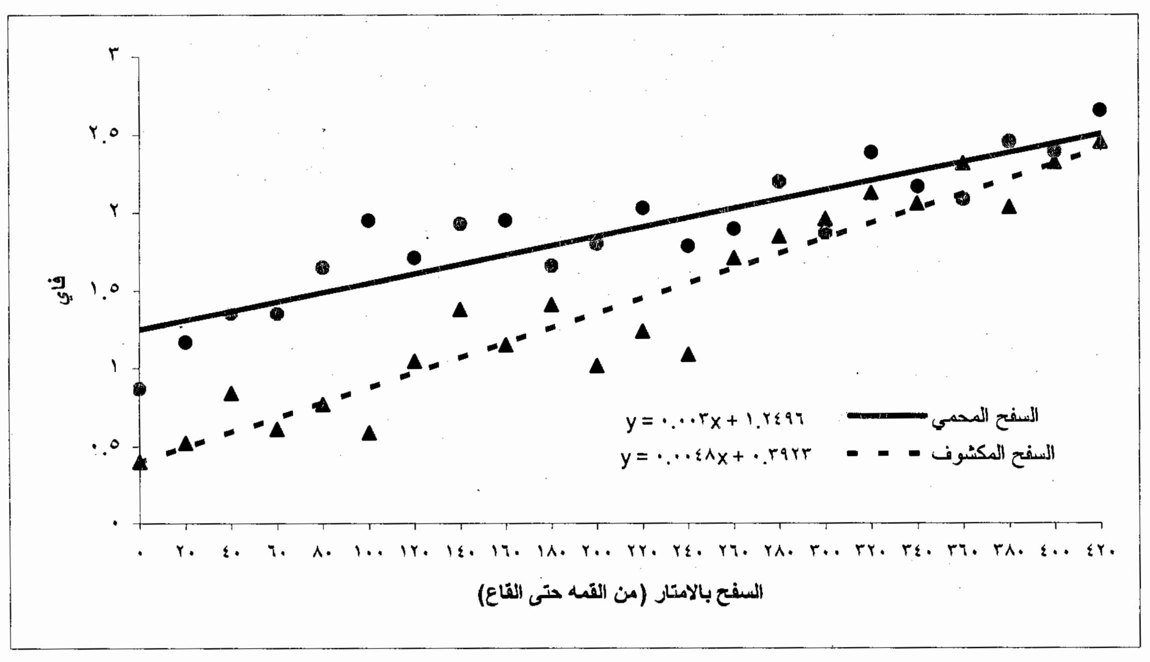
جدول (٢) خصائص التربة في كلا السفحين

٥ - استخدم الانحدار الخطي للمتوسط الحسابي لأحجام العينات في كل مقطع لمعرفة اختلاف حجم الحبيبات على طول المقطع والاختلاف بين المقطعين شكل (٣ ، ٤).



شكل (٣) متوسط حجم الحبيبات للرسومات البيانية

الانحدار الخطي البسيط لمتوسط حجم البيانات لمقطعي (أ) في كلا السفحين



شكل (٤) متوسط حجم الحبيبات للرسومات البيانية

الانحدار الخطي البسيط لمتوسط حجم البيانات لمقطعي (ب) في كلا السفحين

ثانياً - الصور الفوتوغرافية:

١ – التقطت ٨٣ صورة فوتوغرافية رأسية في كلا السفحين بواقع مقطعين لكل سفح ومن الموضع التي جمعت منها عينات التربة. وقد استخدم برواز من الألمنيوم المربع (Quadrate) مساحته ٠,٥ x ٠,٥ م٢ ، و مقسماً إلى مربعات صغيرة (١٠×١٠ سم)، وفقاً للطريقة الواردة في (١٩٦٨م، Cain) وذلك لمعرفة نسيج الحجارة على الانحدار. هذا المربع كان بزاوية ٠ ° - ١٨٠ ° عمودياً على اتجاه الانحدار.

٢ – قيست زاويا الحجارة نسبة إلى طول الحجر من الصور الفوتوغرافية بعد تكبيرها على ورق الرسم البياني، هذه القياسات صنفت إلى تسعة فئات طول كل فئة ٢٠ ° جدول (٢).

جدول (٢) نتائج قياس اتجاه الحجارة من أعلى السفح حتى النهاية

(D) زاوية ميل الحجر لانحدار السفح.

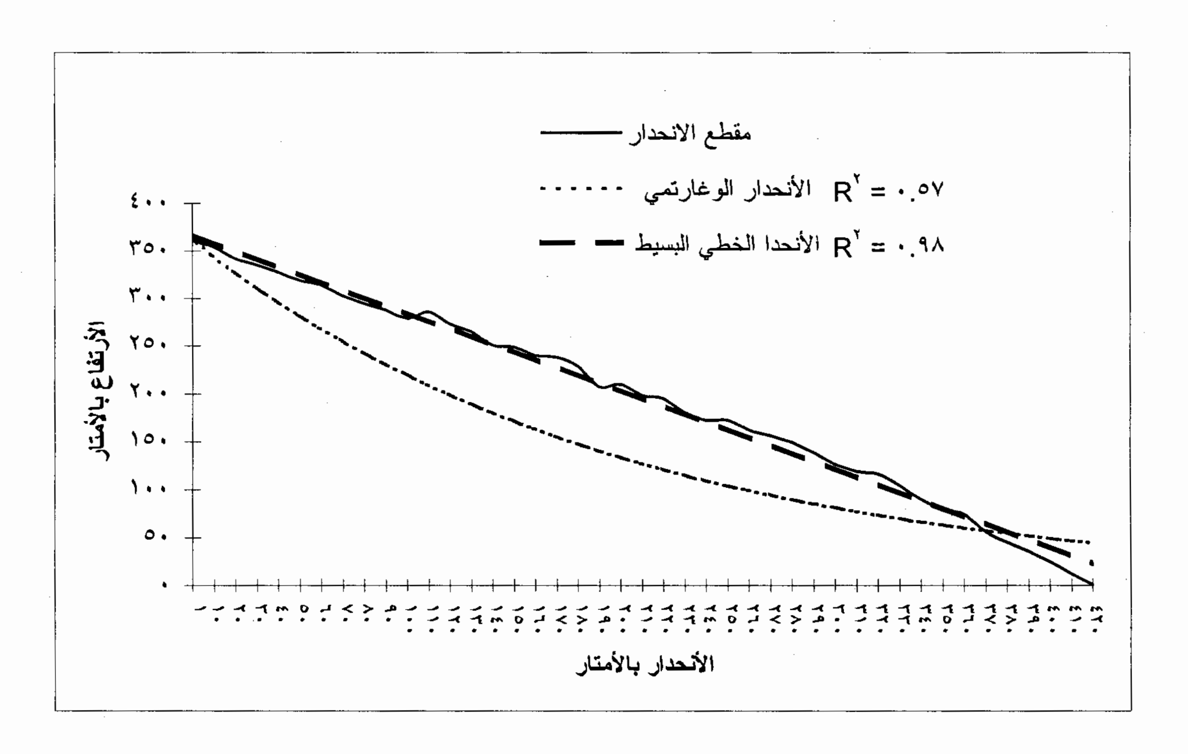
رقم العينة	السفح المغطى بالغابات				السفح المكشوف			
	المقطع الأول		المقطع الثاني		المقطع الأول		المقطع الثاني	
	قوة الاتجاه (D)	نسبة التركز %	قوة الاتجاه (D)	نسبة التركز %	قوة الاتجاه (D)	نسبة التركز %	قوة الاتجاه (D)	نسبة التركز %
-١	٣٢	١٨	١٢٤	١٣	٦١	٥٣	٨٢	٧٦
-٢	١٣٥	٢٥	٦٩	١٥	٨٤	٤٦	٩٥	٨٢
-٣	١٢٤	٢٤	٧٨	١٧	٩٢	٦٧	١١٥	٦٣
-٤	٢٤	٣١	١٥٢	٢٤	١٠٢	٨١	٨٧	٧٨
-٥	٥١	٢١	٣٥	٣٦	٧٤	٧٤	٩٦	٨٣
-٦	١٠٥	٢٦	٨٦	١٦	١٢١	٦٥	٨٧	٤٩
-٧	٢١	١٠	٥	٢١	٩٣	٨٢	٩٢	٦٧
-٨	١٧١	٢١	٦٤	١٧	٨٩	٧٦	١٠٩	٨٠
-٩	١١٢	٢٨	٩٥	٢٠	١٠٤	٧٥	٥٨	٥٧
-١٠	١١٤	٣١	٩١	٢٦	٩٧	٨٦	٨٧	٦٤
-١١	٨٥	٢٤	١١٧	٢٣	٩٤	٩٢	٩٤	٩١
-١٢	٢٥	١٩	١٢	١٤	٨١	٨٤	١٠٥	٨٢
-١٣	١٦١	٢٤	٦	١٢	٩٨	٥٨	٨٧	٨٤
-١٤	١٣٦	٣١	١٤٢	٤١	١٠٨	٧٥	٨٦	٧٩
-١٥	٢٥	٥٨	١١٩	٢٢	١١٤	٦٢	٩٤	٨٥
-١٦	١٢٤	١٥	٢٣	١٩	٧٩	٧٦	١٠٦	٧٨
-١٧	١٥٤	١٧	٢٠	٢٤	٩١	٦١	٩٧	٩٠
-١٨	١٦٨	٢٤	١٤٦	٢٨	١٠٣	٧٣	٨٦	٨٢
-١٩	٧٥	٣١	١٤	١١	٩٦	٨٠	٧٨	٨٥
-٢٠	١١٤	١٧	١٦٢	٢٤	٨٧	٨٩	١٠٩	٧٢
-٢١	١٢٨	٢٤	١٢	١٧	٩٤	٧٤	٨٢	٩٣

ملحوظة: العينات من أعلى السفح حتى أسفله.

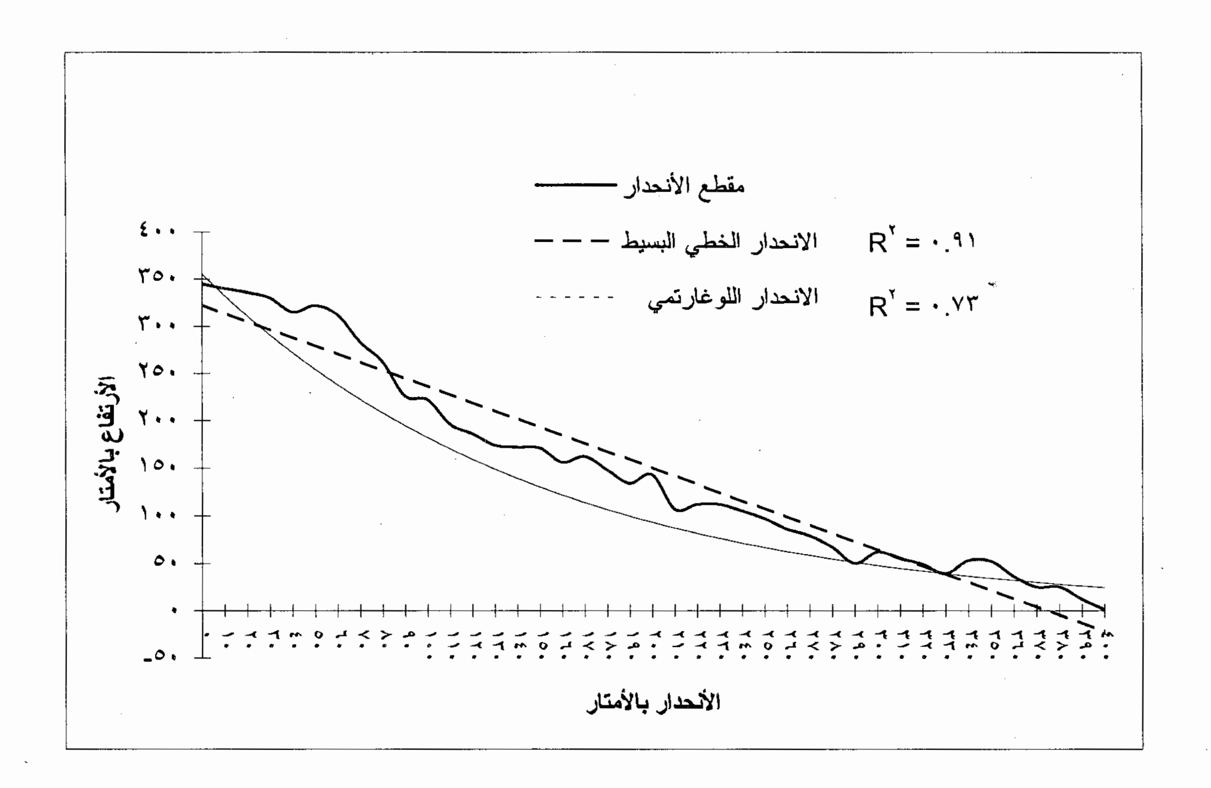
ثالثاً - زوايا الانحدار

١ - قيست زوايا الانحدار عند كل عشرة أمتار على كلا السفحين باستخدام التيوديلايت وذلك لمعرفة طبوغرافية السفح.

٢ - استخدمت طريقة (Young, ١٩٧٢م) في تحليل زوايا الانحدار التي قيست على السفحين ورسم الانحدار الخطي البسيط واللوغاريتمي وذلك لمعرفة نعومة السفح أو خشونته، وهل هناك فرق بين السفحين المحمي والمفتوح للرعي أم لا ؟ شكل (٥ ، ٦) البرنامج الإحصائي Minitab استخدم في التحليل الإحصائي بينما استخدم برنامج Excel في الرسومات.



شكل (٥) نموذج الانحدار الخطي واللوغاريتمي لمقطع السفح المحمي



شكل (٦) نموذج الانحدار الخطي واللوغاريتمي لمقطع السفح المفتوح للرعي.

رابعاً - النباتات

تم دراسة الفصائل النباتية وتصنيفها ووضعها في قوائم كما يبين ذلك جدول (٣). ووجد أن السفح المحمي تغطيه أنواع من الأشجار الدائمة الخضرة أكثرها كثافة شجر العرعر (*Juniprerus procera Hochst*) شكل (١) حيث يشكل نسبة كبيرة قد تزيد عن ٨٠% وعموماً شجر العرعر معروف بتحمله للجفاف ومقاومته للتحلل والتلف حيث تسقف به البيوت ويغطى بالتراب و يستخدم في الآبار وتمر عليه مئات السنين دون أن يتأثر ولذلك نجده مطلوب لجودته ومقاومته للتآكل.

جدول (٣) النباتات الموجودة في كلا السفحين.

الأنواع النباتية	السفح المغطى	السفح المكشوف
Trees		
Juniprerus procera Hochst. Ex Endl. (j. excelsa)	***	–––
Acacia asak (Forssk.) Willd	***	***
Olia. europaea ssp. *Cuspidata* (Wall. Ex G. Don)	***	–––
Anagyris foetida L.	***	***
Acacia origena R. Br. Ex Hunde (*A nigirii*)	***	***
Grasses		
Aristida sp	***	***
Cenchrus ciliaris L.	***	–––
Cymbopogon schoenanthus (L.) Spreng.	***	***
Cynodon dactylon (L.) Pers	***	–––
Eragrostis pliosa (L.)p. Beauv.	***	–––
Themeda triandra Forssk	***	–––
Herbs		
Asphodelus fistulosus L.	***	***
Blepharis ciliaris (L.) B.L.Burtt	–––	***
Caylusea hexagyna (Forss k.) M.L. Green	***	–––
Centaurea sinaica DC.	***	–––
Cyperus conglomeratus Rottb	***	–––
Echinops sheilae Kit Tan (*E.* sp.)	–––	***
Echium longifolium Del.	***	***
Erodium sp.	***	–––

تابع جدول (٣)

Fagonia indica Burm.f.	———	* * *
Farsetia ramosissima Hochst. ex Boiss	* * *	———
Gypsophila capillaris (Forssk.) C.Chr (*G.antari*, part)	* * *	———
Launaea capitata (Spreug.) Dandy	* * *	———
Lavandula pubescens Decne	———	* * *
Lotus arabicus L.	* * *	———
Micromeria biftora (Ham) (*Benth.* Ssp. Arabica K. Walth.	———	* * *
Npeta deflersiqana Schweinf. ex Hedge	* * *	* * *
Onopordon heteracanthum C. A. Mey.	———	* * *
Osteospermum vaillantii (Decne.) Norl.	* * *	———
Herbs		
Polygala erioptera DC	* * *	———
Rumex vesicarius L.	* * *	———
PennisetumDivisum	* * *	———
Pistacia cf. Khinjuk Stoks	———	* * *
Shrubs		
Francoeuria crispa (Forssk) Cass.	———	* * *
Lavandula dentate L.	———	* * *
Psiadia punculata DC.	———	* * *
Solanum incanum L.	* * *	* * *
Rumex nervosus Vahl	* * *	* * *

*** النباتات موجودة   --- النباتات غير موجودة

النتائج والمناقشة:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها تبين أن البيئة في السفح المكشوف قد تضررت سواءً في النباتات أو التربة أو طبوغرافية السفح، وممكن مشاهدتها كذلك عن طريق الملاحظة الميدانية ، والسبب يعود إلى استخدام الإنسان الغير راشد لموارد البيئة مما أدى إلى تدهور البيئة سواء كانت تربة أو نبات، فتدهور النبات يودي إلى تدهور التربة وتدهور التربة كذلك يؤدي إلى تدهور النبات، حيث إن هناك علاقة قوية ومتبادلة بينهما.

وكانت النتائج التي تم التوصل إليها كالتالي:

تبين من خلال النتائج التي تم التوصل إليها أن بيئة السفح المكشوف قد لحقت بها بعض الأضرار التي أثرت على مقوماتها النباتية وتربتها و كذلك شملت طبوغرافية السفح. وهذا يدعم المؤشرات الأولية التي تم التوصل إليها عن طريق الملاحظة الميدانية ، والسبب يعود إلى استخدام الإنسان الغير راشد لموارد البيئة.

وأهم النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تحليل العينات ما يلي:

أولاً - المنطقة المحمية

١ - حجم الحبيبات

أوضحت التحاليل لحجم حبيبات التربة أن التصنيف ردي جداً فقد بلغت قيمة الانحراف المعياري (تصنيف حبيبات التربة) في مقطع (أ) ٣,٢ فاي، بينما بلغت ٣,٣٢ فاي في المقطع (ب) ومتوسط حجم حبيبات التربة ٢,٠٤ فاي في المقطع (أ)، و ٢,٠٦ في المقطع (ب)، وتشير النتائج أن حجم الحبيبات في السفح المحمي أصغر من حجم الحبيبات على السفح المكشوف جدول (١)، والانحدار الخطي يوضح أن الرواسب يقل حجمها من أعلى السفح إلى أدناه شكل (٣ ، ٤).

٢ - نسيج الحجارة

تشير البيانات التي استخلصت من الصور الفوتوغرافية إلى أن نسيج الحجارة عشوائي في السفح المحمي، وهذا يدل أن العمليات الهيدرولوجية في السفح المحمي أقل تأثيراً مقارنة بالسفح المكشوف بفعل النباتات التي تحد من سرعة التدفق، ومن ثم يقل تأثيرها على نسيج الحجارة جدول (٢).

٣ - طبوغرافية الانحدار

يوضح الانحدار الخطي البسيط واللوغاريتمي نعومة هذا السفح مقارنة بالسفح المكشوف، حيث بلغت قيمة R^2 ٠,٩٨ للانحدار الخطي البسيط ٠,٥٧ للانحدار اللوغاريتمي شكل (٥).

٤ – النباتات

يتميز هذا السفح بتعدد أنواع النباتات وكثافتها وطولها ووجود الأشجار الكثيفة مقارنة بالسفح المكشوف الذي تعرض لقطع الأشجار والرعي الجائر جدول (٣).

ثانياً - المنطقة المكشوفة

١ - حجم الحبيبات

أظهرت التحليلات الإحصائية أن التصنيف في المنطقة المكشوفة أفضل من المنطقة المحمية، حيث بلغت قيمة الانحراف المعياري (تصنيف حبيبات التربة) لحجم حبيبات التربة في المقطع (أ) ١,٥، وفي مقطع ب ١,٦٢ فاي. و متوسط حجم الحبيبات أكبر من متوسط حجم الحبيبات في المنطقة المحمية، ١,٥٥ فاي في سفح (أ) و ١,٦٠ فاي في سفح(ب) جدول (٢) والانحدار الخطي

يوضح أن الرواسب كذلك يقل حجمها من أعلى السفح إلى أدناه في كلا السفحين شكل (٣،٤).

٢ - نسيج الحجارة

تشير البيانات التي استخلصت من الصور الفوتوغرافية جدول (٢) إلى أن نسيج معظم الحجارة في السفح المكشوف معظمها موازياً لانحدار السفح وهذا يدل على أن العمليات الهيدرولوجية في السفح المكشوف اكثر تأثيرا على نسيج الحجارة.

٣ - طبوغرافية الانحدار

الانحدار الخطي البسيط واللوغاريتمي يوضحان خشونة هذا السفح مقارنة بالسفح المحمي حيث بلغت قيمةR^2 ٠.٩١ للانحدار الخطي البسيط و ٠,٧٣ للانحدار اللوغاريتمي شكل (٦).

٤ – النباتات

أظهر المسح لأنواع النباتات في السفح المكشوف أن النباتات فعلاً أصيبت بأضرار كبيرة نتيجة للاستخدام الغير راشد من قبل الإنسان، فالأشجار تكاد تكون معدومة في هذا السفح والنباتات أقل عدداً وكثافةً وخضرة مقارنة بالسفح المحمي جدول (٣).

من خلال نتائج التحليلات السابقة توصل الباحث إلى ما يلي:

١ - متوسط حجم الحبيبات في كلا السفحين يقل من أعلى السفح إلى أسفله ومتوسط حجم الحبيبات في السفح المحمي اقل من متوسط حجم الحبيبات في السفح المفتوح للرعي. وهذا يدل على إن الجريان السطحي للماء وعدم وجود الأشجار في المنطقة المكشوفة أدى إلى جرف التربة الناعمة، بينما يقل تأثيره على المنطقة المغطاة بالأشجار وذلك بسبب النباتات التي تحد من اندفاع الماء وحماية الأشجار للتربة من تأثير اصطدام قطرات المطر بالتربة ، ونسبة الغرين والطمي في السفح المفتوح أقل من السفح المحمي شكل (٧ – ١٠).

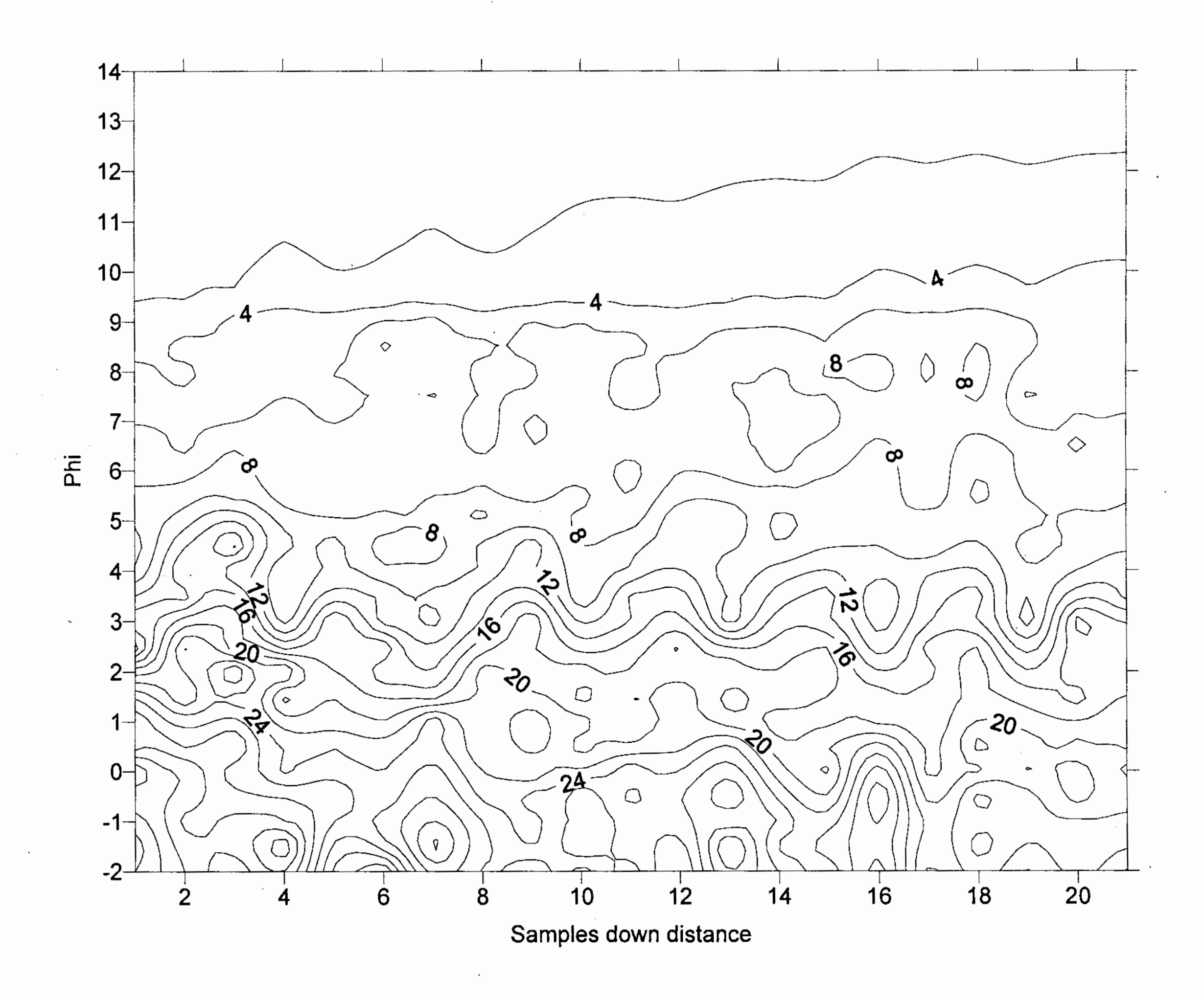
٢- نسيج الحجارة على السفح المفتوح للرعي تقريباً موازية أو شبه موازية لانحدار السفح، بينما على السفح المحمي عشوائية وهذا مؤشر هام يدل على تأثير العمليات الهيدرولوجية على نسيج الحجارة عندما تقل أو تختفي النباتات.

٣- أن نباتات السفح المحمي أكثر كثافة وتنوعاً واخضراراً من نباتات السفح المفتوح للرعي حيث إن عدد النباتات في المنطقة المحمية ٢٧ نوعاً بينما لا يوجد في المنطقة المكشوفة إلا ١٩ نوعاً، جدول (١)، وحتى لو وجدت نباتات في المنطقة المكشوفة فهي إما شجيرات متباعدة أو نباتات فقيرة ومتفرقه.

٤ - طبوغرافية السفح غير المحمي أكثر خشونة من السفح المحمي وذلك من خلال مقارنة قيم R^2 على السفحين وهذا مؤشر آخر يدل على دور العمليات الهيدرولوجية على السفح المكشوف.

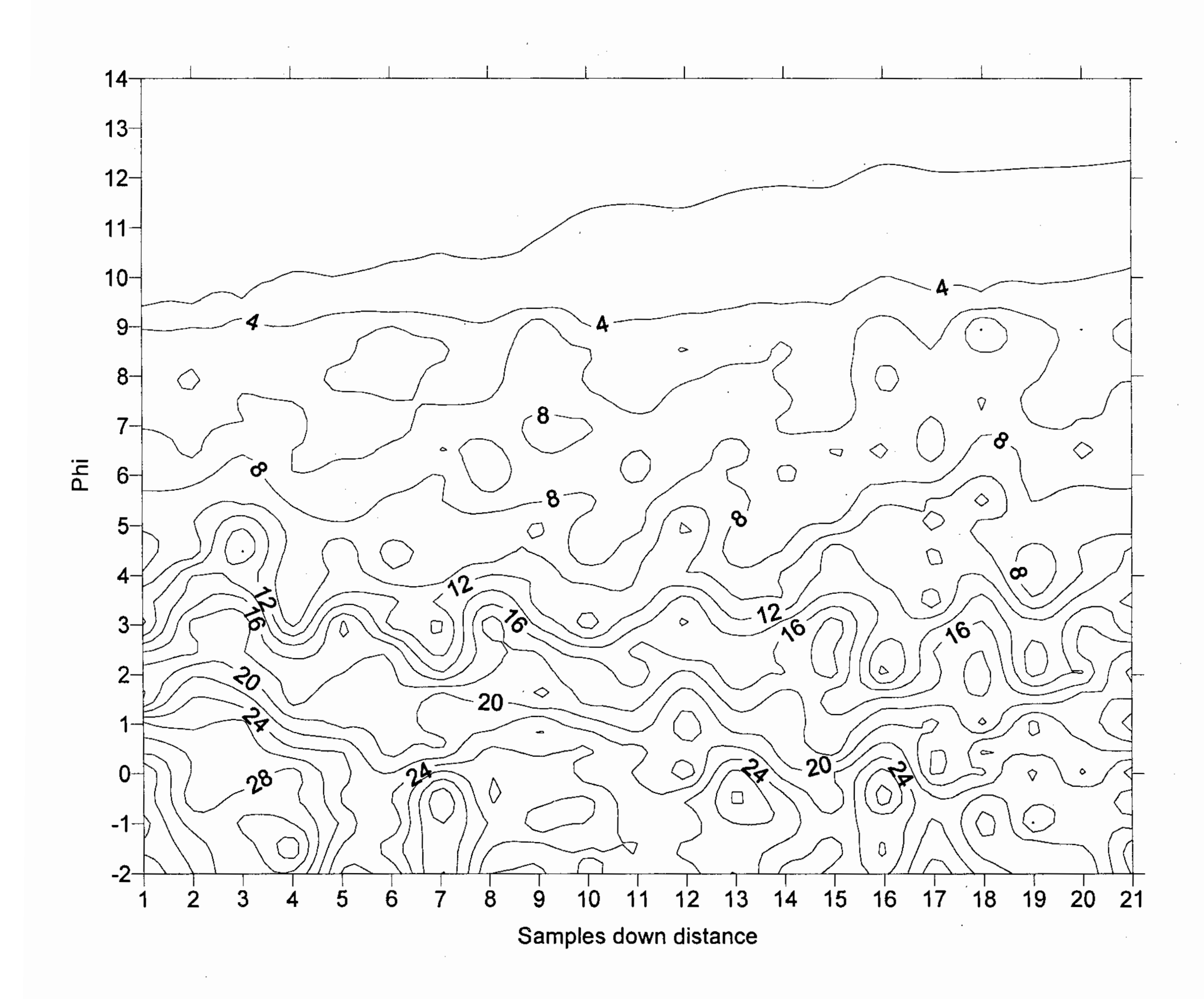
٥ – تشير هذه الدراسة إلى أهمية الأحمية في حماية التربة من الانجراف وإلى زيادة كثافة وتنوع النباتات في المناطق المحمية، مما يؤدي إلى المحافظة على النظام البيئي وتنوعه.

٦ – يشتهر المطر الصحراوي في معظم الأوقات بالغزارة و الفجائية وتكون حجم قطرات المطر كبيرة، مما يؤدي إلى انجراف التربة، وتكمن أهمية الأشجار في الحد من قوة اصطدام قطرات المطر بالتربة فهي درع واق للتربة من الانجراف.



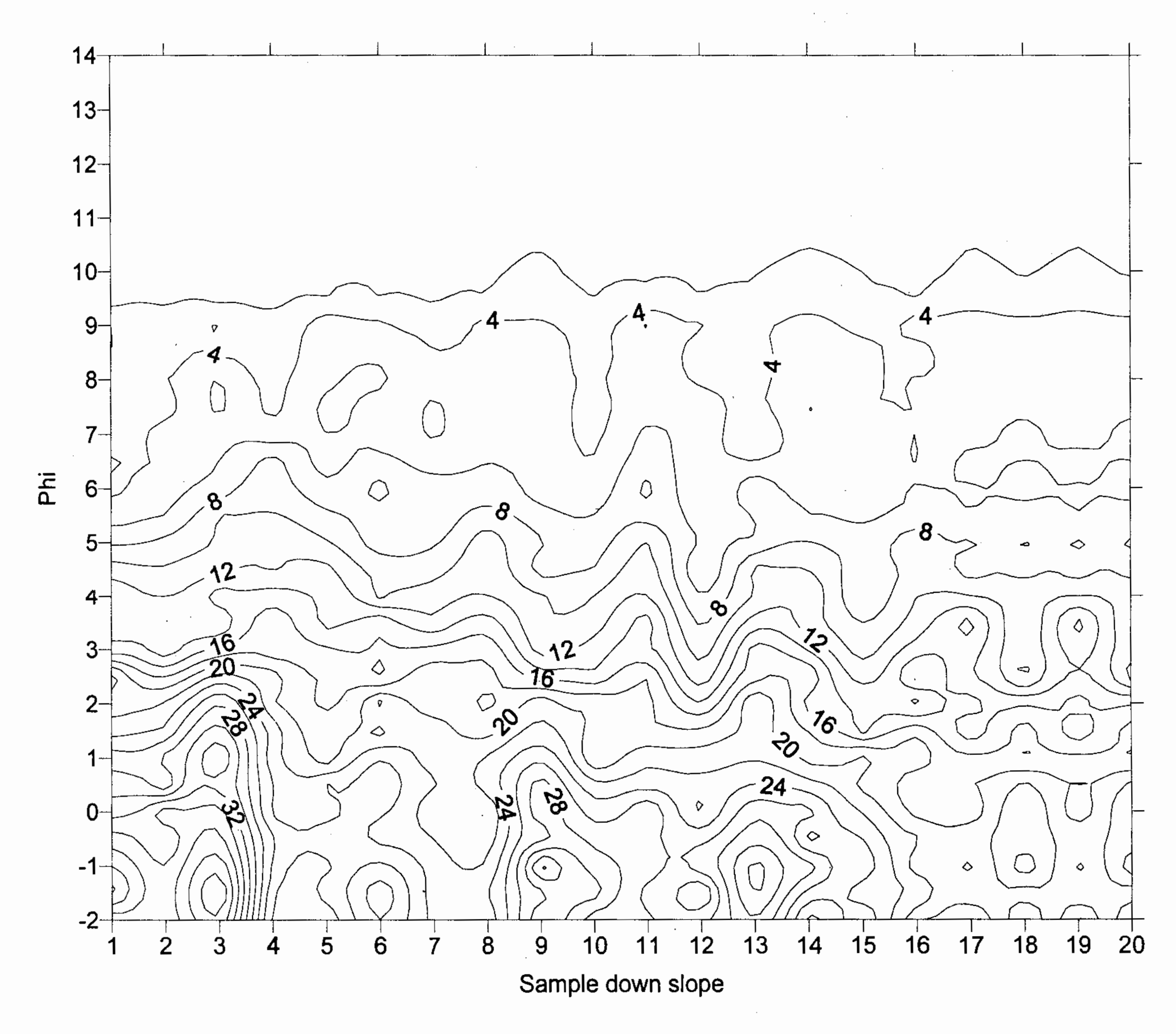
شكل (٧) مقطع (أ) السفح المحمي

رسم كنتوري يبين اختلاف حجم الحبيبات التي تقل عن ٢,٠ - من قمة السفح حتى أسفله.



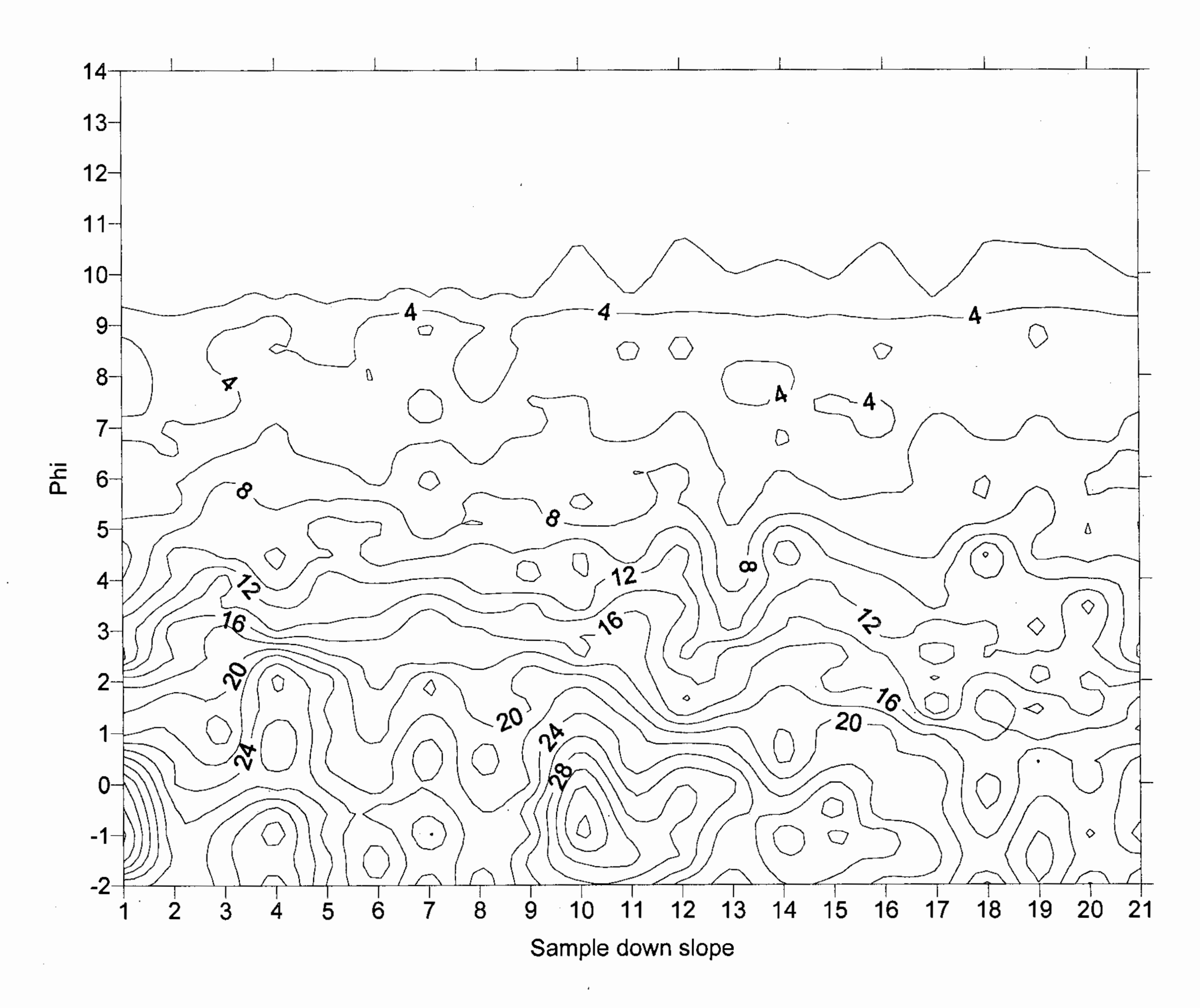
شكل (٨) مقطع (ب) السفح المحمي

رسم كنتوري يبين اختلاف حجم الحبيبات التي تقل عن ٢,٠ - من قمة السفح حتى أسفله.



شكل (٩) مقطع (أ) السفح المكشوف

رسم كنتوري يبين اختلاف حجم الحبيبات التي تقل عن ٢,٠ - من قمة السفح حتى أسفله.



شكل (١٠) مقطع (ب) السفح المكشوف

رسم كنتوري يبين اختلاف حجم الحبيبات التي تقل عن ٢,٠ - من قمة السفح حتى أسفله.

التوصيـــات

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث يوصي الباحث بما يلي:

١ - تطبيق مثل هذه الدراسة على طول جبال السروات من شمالها إلى جنوبها ومن شرقها حتى غربها، وذلك لاختلاف الظروف المناخية وأنواع النباتات حتى تكون لدينا صورةً واضحة عن الوضع الراهن لبيئة سفوح جبال السروات ومن ثم وضع الحلول المناسبة للحفاظ على البيئة وعلى غطاء التربة الرقيق المتكون على سفوح جبال السروات.

٣ - تشجع نتائج هذا البحث على زيادة المناطق المحمية حيث ستكون لها نتائج إيجابية على الحد من انجراف التربة والحفاظ على البيئة.

٤ - الدعوة إلى إعادة زراعة النباتات التي تتلاءم مع مناخ هذه المنطقة بواسطة الجهات المسؤولة على الحفاظ على البيئة، وإعادة زراعة النباتات والأشجار التي يمكن أن تنمو على سفوح جبال السروات .

٥ - انتخاب نوعيات من النباتات سريعة الإنبات وقوية البنية لكي تتمكن من منافسة النباتات غير السريعة النمو وتكون متأقلمة مع الحمى ويفضل أن تكون ذات قيمة اقتصادية جيدة.

٦ - وضع سياسة تربوية تعليمية وإعلانية متكاملة عبر المدارس والجامعات ووسائل الإعلام المرئية والمسموعة والمكتوبة ودور العبادة تقوم على تبصير المجتمع بمختلف فئاته بأهمية قضايا البيئة بصفة عامة لتبين أهمية البيئة وطرق حمايتها.

٧ - بناء قاعدة للمعلومات والبيانات تشمل كل النباتات وخصائص التربة وعناصر المناخ السائد في المنطقة، ودعوة المنظمات المتخصصة لتأسيس قاعدة بيانات للمعلومات البيئية ، وحصر المتخصصين في علوم البيئة والمهتمين بها، وتشجيع الاتصال والتعاون بينهم باستعمال وسائل الاتصال الحديثة وشبكات المعلومات الإلكترونية .

٨ - جرد أعداد النباتات في الأحمية التقليدية من خلال معرفة متوسط التغطية للنباتات المعمرة ونسبة الغطاء النباتي في الأحمية.

١٣ ـ تشجيع إقامة الندوات والمؤتمرات وورش العمل المتخصصة بقضايانا وخاصة تلك التي تتعلق بالبيئة.

١٤ ـ التعاون مع الجهات الدولية المتخصصة وبصفة خاصة برنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي من أجل تنفيذ البرامج الهادفة لتحسين الأوضاع البيئية في العالم مثل الدعم الذي حصلت عليه شجرة اللبخ في المنطقة الجنوبية الغربية والتي تعتبر من الأشجار النادرة جداً ولم يبقى منها إلا عدد محدود.

١٥ - إقامة شبكات لإدارة الآفات وتُقديم الدعم لها ووضعَ استراتيجيات لمكافحة الآفات كجزء من خطط الإدارة ، مما